

Pelastajan toimintakyky ja suojautuminen kemikaali-onnettomuuksissa kylmässä

Pelastajien toimintakyky on varmistettava kaikissa olosuhteissa riskinarvioinnin, harjoittelun, riittävän varustuksen ja oikeiden toimintatapojen avulla. Tämä on entistä tärkeämpää, kun vihreä siirtymä lisää kemikaalien käyttöä Suomessa harvaanasutuilla alueilla, joissa pelastustoimen toimipisteverkko on harva.

Tämän malliratkaisun tarkoitus on lisätä pelastajan työkykyä ja -turvallisuutta, kun kemikaalionnettomuus tapahtuu kylmässä. Kylmällä tarkoitetaan tässä -10 °C kylmempiä lämpötiloja.

VARAUTUMINEN PELASTUSTOIMINTAAN KYLMÄSSÄ

Vaikeat sääolosuhteet voivat vaikuttaa onnettomuustilanteen hallintaan ja ne voivat tehdä tilanteesta vakavamman kuin se olisi helpommissa sääolosuhteissa.

- Talvella pelastustoiminnan varautumisessa tulee huomioida kylmän vaikutukset riskinarvioinnissa niin työhön, työntekijään kuin kalustoon ja varusteisiin.
- Kylmässä harjoittelua tarvitaan, jotta tunnistetaan, millä tavoin kylmä toimintaympäristö vaikuttaa pelastustoimintaan ja siten varmistetaan pelastajien toimintakyky.
- Suojainten ja varusteiden hankinnassa tulee huomioida niiden toimivuus kylmässä. Talvisin pelastajat toimivat usein eri olosuhteissa kuin mihin suojaimet on yleensä suunniteltu. Suojaimet yleensä edelleen suojaavat kemikaaleilta myös kylmissä oloissa, mutta niiden käyttö saat- taa vaikeutua ja jopa aiheuttaa turvallisuus- tai tapaturmariskejä.

PELASTAJAN TOIMINTAKYKY KYLMÄSSÄ

Kylmä vaikuttaa sekä fyysiseen että kognitiiviseen suorituskykyyn. Kehon jäähtyminen heikentää pelastajan toimintakykyä.

- Ääreisosat, kuten sormet ja varpaat, jäähtyvät ensin. Kylmä kangistaa sormet ja esineiden käsittely vaikeutuu.
- Fyysinen kuormitus kasvaa: sydämen sekä verenkierto- ja hengityselimistön kuormitus kasvaa, energiankulutus lisääntyy ja lihasten toiminta heikkenee. Vaatetus ja suojavarusteet lisäävät kuormitusta.
- Huomiokyky herpaantuu ja virheiden määrä kasvaa. Lievä jäähtyminen voi kuitenkin parantaa kognitiivisia suorituksia viireystilaa nostamalla.
- Kömpelyys ja liukastumisriski kasvavat. Useat vaatekerrokset sekä suojavaatteet ja -varusteet yhdessä lihasten jäähtymisen kanssa vaikeuttavat liikkumista.

TUULEN JA KOSTEUDEN MERKITYS KYLMÄKUORMITUKSESSA

- Tuulen jäädyttävä vaikutus voi olla huomattava kylmässä.
- Kylmä ja tuuli yhdessä lisäävät paleltumisriskiä erityisesti suojaamattomilla ihoalueilla.
- Hikoilusta kastunut vaatetus lisää lämmönluovutusta ja nopeuttaa jäähtymistä.

KYLMÄN TERVEYDELLISET VAIKUTUKSET JA KYLMÄNSIETOON VAIKUTTAVAT YKSILÖLLISET TEKIJÄT

- Kylmä nostaa sykettä ja verenpainetta. Kasvojen ihon jäähtyminen voi supistaa keuhkoputkia ja vaikeuttaa hengitystä.
- Yksilölliset ominaisuudet vaikuttavat kylmänsietokykyyn: ikä, ruumiinrakenne (pinta-alan ja massan suhde, ihonalainen rasvakerros), fyysinen kunto, sukupuoli, terveydentila yms.
- Perussairauksista, kuten sydän- ja verisuoni-, hengityselin- sekä tuki- ja liikuntaelsairauksista kärsivien kylmänsietokyky voi olla heikentynyt, ja oireet voivat lisääntyä kylmässä.

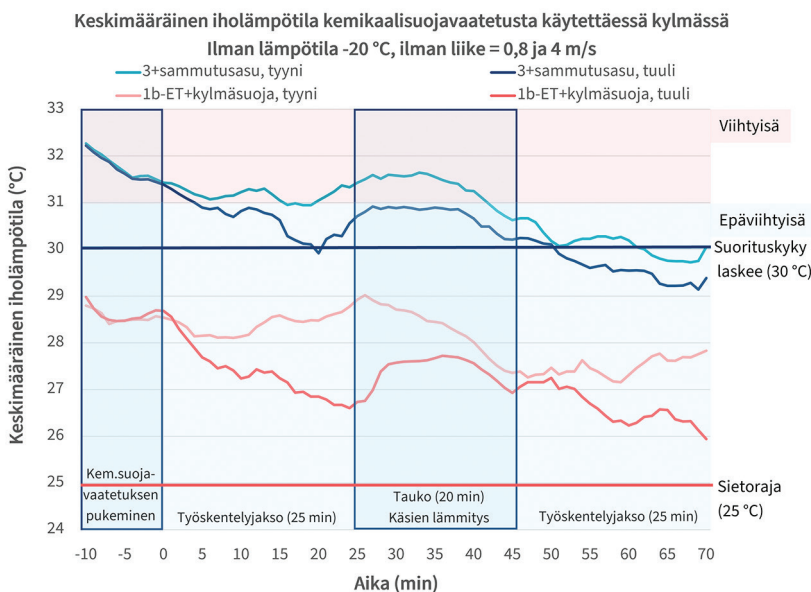
KEMIKAALISUOJAINTEN KÄYTTÖ KYLMÄSSÄ

- Hengityksensuojaimien linssit huurtuvat tai jäätyvät, mikä rajoittaa merkittävästi näkyvyyttä.
- Kemikaalisuojapukujen ja -käsineiden kangistuminen lisää kömpelyyttä ja vaikeuttaa tehtävistä suoriutumista.
- Kemikaalisuojapuvun koko tulee olla riittävä, jotta sen alle mahtuu tarvittava määrä vaatekerroksia. Liian ahdas puku saattaa heikentää käyttäjän toimintakykyä ja puvun suojauskykyä.
- Kemikaalionnettomuuksien hallintaan käytetyt vesisuihkut muuttavat pinnat jäisiksi ja liukkaiksi. Lisäksi suihkutettu vesi voi jäädyttää paineilma-hengityslaitteen venttiilin auki.
- Jalkineiden pohjan kovettuminen kylmässä (-20 °C) lisää liukastumisen riskiä.

Huomioi, että suihkutettu vesi tai muu kosteus voi jäädyttää paineilma-hengityslaitteen venttiilin auki. Kaksoispaineilma-pullon käyttö voi tarvittaessa lisätä toiminta-aikaa.



Kuva 1. Pelastajat kastuvat kemikaalionnettomuustilanteissa kemikaalien hallintaan käytetävälle vesisumutukselle. Testitilanteessa pelastaja vesisumutettiin kylmässä (-20 °C).



Kuva 2. Testitilanteessa kemikaalisuojavaateetusta käytettäessä kylmässä (-20 °C) pelastajien iholämpötilat laskivat epäviihtyisälle lämpötila-alueelle, jossa myös pelastajan suorituskyky voi jäähtymisen seurauksena laskea. Tuuli voimistaa jäähtymistä. Kuvaajassa 3+sammutusasu = 3-tyyppin nestetiivis kemikaalisuojapuku, jonka alla oli sammutusasu ja 1bET+kylmäsuoja = 1bET-tyyppin kaasutiivis kemikaalisuojapuku, jonka päällä oli kylmiltä kaasuilta suojaava kylmäsuojapuku. Alus- ja välivaateetuksena pelastajilla oli testitilanteessa pitkälahkeiset alushousut, asemapoolo ja -housut sekä välitakki (fleece).

KYLMÄLTÄ SUOJAUTUMIEN

Kehon suojaaminen kylmältä

- Alusvaatetuksen tarkoitus on pitää iho kuivana. Pitkähihaisen ja -lahkeisen alusvaatetuksen materiaaliksi kylmiin oloihin sopii esimerkiksi kosteutta hyvin imevä ja silti lämmin merinovilla, joka ei palaessaan sula iholle.
- Pitkähihainen ja -lahkeinen välivaatetus parantaa kylmänsuojauksen lämpimyyttä. Ilmavat rakenteet ja materiaalit, kuten fleece tai villaneuleet ovat lämpimiä.
- Kemikaalisuojavaatetus:
 - Sammutusasun voi pukea tyyppin 3 ja 4 kemikaalisuojapuvun alle lisäämään lämmöneristävyyttä ja erityisesti, kun kemikaalionnettomuudessa on tulipalon vaara.
 - Kemikaalisuojapuvun tulee olla riittävän suuri, jotta siinä pystyy kyykistymään ja ojentamaan kädet eteen, vaikka alla olisi monta kerrosta lämmittäviä vaatteita.
 - Kylmiltä kaasuilta suojaavaa suojapukua voidaan käyttää lisäkerroksena kylmältä suojauduttaessa, mikäli niitä on käytettävissä.
 - Tyyppin 1a-ET suojapukujen alle mahtuu tarvittaessa useita vaatetuskerroksia.
- Suojainten pukeminen pyritään aina tekemään suojassa tuulelta. Suojaimia puettaessa tulisi välttää hikoilua. Erityisesti ahtaissa tai lämpimissä tiloissa pukeminen voi aiheuttaa hikoilua jo ennen työskentelyn aloittamista.
- Infrapunalämmittimillä varustettuja ilmakaariteltoja käytetään, kun se on mahdollista.

Ääreisosien suojaaminen kylmältä

- Kypärän alle laitetaan pään, niskan ja kaulan suojaava, säteilylämmön ja liekinkestävä palohuppu.
- Kädet ja sormet jäähtyvät tyypillisesti ensin, mikä voi jopa estää työtehtävistä suoriutumisen. Käsien suojaus muodostuu kerroksista:
 - Ohuet aluskäsineet: villainen aluskäsine soveltuu kylmiin olosuhteisiin.
 - Ohuet kemikaaleilta suojaavat nitrilikumikäsineet
 - Paksummat kemikaaleilta suojaavat suojakäsineet (yleensä butyylikumikäsineet).
- Käsien jäähtymisen vähentämiseksi on suositeltavaa lisätä vielä yksi käsinekerros, esimerkiksi palokäsineet tai kylmänsuojakäsineet. On tärkeää huomioida, että uloin käsine kontaminoituu kemikaalialtistuksesta.
- Sormien lämmittäminen kylmässä voi olla mahdollista upottamalla kädet haaleaan/lämpimään veteen – tilanteesta riippuen kemikaalisuojakäsineiden kanssa – tai käyttämällä käsien lämmittämiä tauon aikana.

KYLMÄSUOJAUKSEN TARVE VAIHTELEE

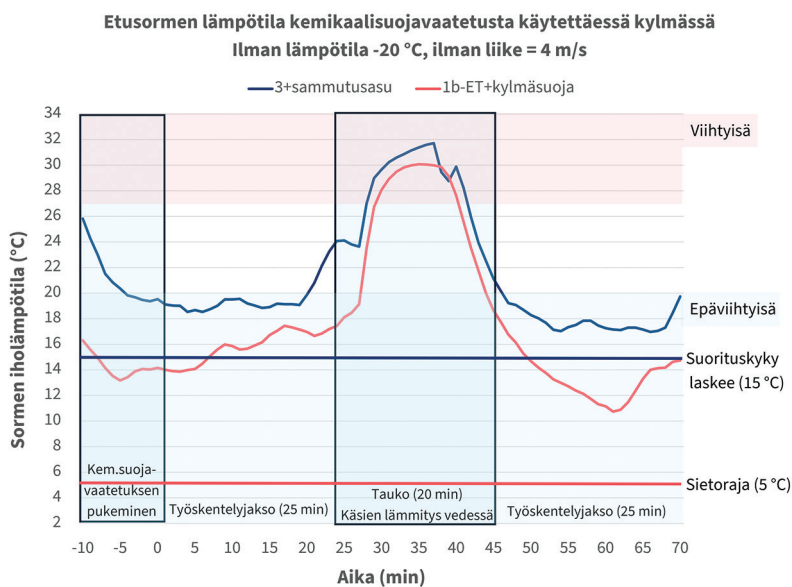
- Pelastajan työssä fyysinen kuormitus-taso vaihtelee tehtävän aikana. Kevyessä työssä kylmänsuojauksen tarve on suurempi kuin raskaan työvaiheen aikana.
- Liika vaatetus aiheuttaa hikoilua. Hiestä kastuneet vaatteet jäädyttävät nopeasti kevyen työvaiheen aikana.

HARJOITTELU AUTTAA VARUSTAUTUMAAN

- Harjoittelu auttaa tunnistamaan, miten varustautua vaikeisiin olosuhteisiin.
- Harjoittelun avulla voidaan varmistaa oikea vaatetus myös suojavarusteiden alle eri sääoloissa ja tehtävissä.
- Yksilöllisellä harjoittelulla kukin pelastaja saa tietoa omasta kylmänsietostaan.
- Myös kemikaalisuojavaatetuksen alle puettavan vaatetuksen hankinnan tulisi perustua riskinarviointiin ja koe-käyttöön kylmässä.

Huomioi, että kemikaalisuojapuvut on valmistettu palavista materiaaleista. Tyyppin 1 puvun materiaali ei kuitenkaan jatka palamista vähäisen liekkikosketuksen jälkeen.

- Myös varpaat jäähtyvät helposti ja ovat alttiita jopa paleltumille. Jalkojen suojaus muodostuu kerroksista:
 - Ohuet alussukat, joissa esimerkiksi villaa. Ne lämmittävät ja pitävät jalat kuivina.
 - Paksummat villasukat parantavat lämmöneristävyyttä. Sukkien on kestettävä konepesu.
 - Riittävän tilavat jalkineet, noin yksi koko isompi kuin kesällä, jotta jalkineeseen jää riittävästi tilaa sukille ja kenkä ei purista sukkia kasaan.



Kuva 3. Koko kehon suojauksella on vaikutusta sormien lämpötilaan. Testitilanteessa kemikaalisuoja-vaatetusta käytettäessä kylmässä (-20 °C) pelastajien etusormen iholämpötila laski työskentelyjaksojen aikana epäviihtyisälle lämpötila-alueelle. Käden toimintakyky voi laskea sormien iholämpötilan pudotessa 15 °C:een. Testitilanteessa sormet lämmitettiin tauolla haaleassa vedessä. Kuvaajassa 3+sammutusasua = 3-tyyppin nestetiivis kemikaalisuojapuku, jonka alla oli sammutusasua ja 1bET+kylmäsuoja = 1bET-tyypin kaasutiivis kemikaalisuojapuku, jonka päällä oli kylmältä kaasulta suojaava kylmäsuojapuku. Alus- ja väli-vaatetuksena pelastajilla oli testitilanteessa pitkälahkeiset alushousut, asemapoolo ja -housut sekä välitakki (fleece), käsineinä puuvilla-aluskäsine, ohut nitrilikumikäsine, butyylikumikäsine ja työjaksojen aikana myös kylmäsuojapuvun käsine.

TIEDOSTA

- Kylmä on riskitekijä työturvallisuudelle ja -terveydelle.
- Kädet ja jalat jäähtyvät ensin, mikä voi rajoittaa toiminta-aikaa kylmässä.
- Kemikaalisuoja-vaatetuksen alla olevat vaatekerrokset muodostavat suojavaatteiden lämpimyyden.
- Kylmänsieto on yksilöllistä; sama vaatetus ei välttämättä takaa lämpöviihtyvyyttä kaikille.

VARMISTA ETUKÄTEEN

- Kylmän vaikutukset toimintaan ja kemikaalisuojautumiseen on arvioitu osana riskinarviointia.
- Suojainten ja vaatetuksen hankinnassa on huomioitu haastavat sääolot.
- Kemikaalionnettomuustilanteita on harjoiteltu myös kylmässä.